**QUY CÁCH RA ĐỀ THI**

**KÌ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 30 – 4 LẦN THỨ XXII**

**TỔ CHỨC TẠI TP. HỒ CHÍ MINH – NĂM HỌC 2015-2016**

**Môn: VẬT LÝ – Khối 10**

-----o0o-----

|  |
| --- |
|  |
| Số phách  **Câu hỏi 1: ( 5 điểm) ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM**  A  B  E  C  α  α  Hai máng nhẵn AB và CE trong cùng một mặt phẳng thẳng đứng, cùng tạo nên góc α so với phương ngang. Từ A và C đồng thời thả hai vật trượt không vận tốc đầu. Thời gian trượt từ A đến B và từ C đến E là t1 và t2. Hỏi sau thời gian nào kể từ lúc bắt đầu chuyển động, khoảng cách giữa hai vật là ngắn nhất?  A  B  E  C  α  α  x  x  β  d  **Đáp án câu 1**  \* Theo định luật II Niu-tơn:  +  = m.  (1)  - Chiếu (1) lên phương chuyển động: a1 = a2 = a = g.sinα 0,5 điểm  - Chọn gốc tọa độ O ≡ C, chiều dương là chiều chuyển động.  v0 = 0, AC = b; s1 = s2 = x = a.t2 > 0 0,5 điểm  **-** Khoảng cách giữa hai vật: d2 = x2 + (b – x)2 – 2.x(b – x).cosβ  → d2 = b2 – 2x(b - x)( 1 – cos2α)  → d2 = b2 – x(b – x).4sin2α 1,0 điểm  dmin ⇔ [x(b – x)]max. Theo BĐT cosi: x (b – x) ≤ .(x + b – x)2 → x (b – x) ≤  →[x(b – x)]max khi: x (b – x) =→ x =  1,5 điểm  → b = 2x  → AB – CB = 2x 0,5 điểm  → AB – CE = 2x → a.t12 - a.t22= 2. a.t2 → t =  1,0 điểm |

|  |
| --- |
|  |
| **Câu hỏi 2: ( 5 điểm) ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM**  m1  m2  m  α  **Câu 2.** Cho hệ cơ học như hình vẽ. Ròng rọc và dây nối có khối lượng không đáng kể, ròng rọc quay không ma sát. Hệ số ma sát giữa m1 và m2 và giữa m1 và mặt phẳng nghiêng đều là k. Thả hệ tự do, giả sử tanα < k. Tính giá trị lớn nhất của m để khi m đi xuống thì m2 không tuột khỏi m1.  m1  m2  m  α                  **Đáp án câu 2**  - Hình vẽ  - Xét vật m2:  +  +  +  =  (1)  - Chiếu (1) lên Ox: -f2’ – m2g.sinα + Fms2 = 0 0,5 điểm  → Fms2 = f2’ + m2g.sinα = m2( a + g.sinα) (2) 0,5 điểm  - Xét vật m:  +  = m. → P – T1 = m.a (3) 0,5 điểm  - Xét hệ vật (m1 + m2):  +  +  +  +  +  = (m1 + m2) (4)  - Chiếu (4) lên Ox: - (m1 + m2).g.sinα - Fms1 + T2 = (m1 + m2).a (5) 0,5 điểm  - Chiếu (4) lên Oy:  N1 + N2 - (m1 + m2).g.cosα = 0 → N1 + N2 = (m1 + m2).g.cosα (6) 0,5 điểm  - Từ (3), (5), (6) ta được: - (m1 + m2).g.sinα - k. (m1 + m2).g.cosα + P – m.a = (m1 + m2).a  → a =  (7) 1,0 điểm  - Để m đi xuống thì: a > 0 → m >  0,5 điểm  - Để m2 không tuột khỏi m1: Fms2 ≤ k.N2 (\*)  - Từ (\*), (2), (7): m ≤  0,5 điểm  - Vậy mmin =  0,5 điểm |

|  |
| --- |
|  |
| **Câu hỏi 4: (5 điểm) CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN**  α  m  **Câu 4.** Một máng có khối lượng m, hình bán trụ đứng yên trên một mặt phẳng nhẵn nằm ngang. Một vật có cùng khối lượng được thả không vận tốc đầu từ mép máng sao cho nó trượt không ma sát trong lòng máng.  a. Tính vận tốc của vật tại thời điểm khi vật trượt tới vị trí thấp hơn vị trí ban đầu một khoảng R/2? Tại điểm thấp nhất vật đè lên máng một lực bằng bao nhiêu?  b. Trong trường hợp mặt bàn nhám, hệ số ma sát giữa máng và bàn phải bằng bao nhiêu để máng luôn đứng yên trong quá trình chuyển động của vật. Coi vật chuyển động trong tiết diện thẳng đứng của bán trụ.  α  m    **Đáp án câu 4**  a- Xét hệ vật và máng khi vật trượt được góc α.    +  là vận tốc vật so với máng;  là vật tốc của máng, là vận tốc vật so với mặt đất.  - Áp dụng định luật bảo toàn động lượng theo phương ngang:  m.v2 + m( v2 – v1.sinα) = 0 → v1.sinα = 2v2  (1) 0,5 điểm  - Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng:  mgR.sinα =  +  (2) 0,5 điểm  - Theo công thức cộng vận tốc: =  +  → v2 =  +  - 2.*v1.v2*.sinα (3) 0,5 điểm  - Từ (1), (2), (3) ta tìm được: *v1* = 2.; *v2* =  1,0 điểm  - Khi vật trượt thấp hơn vị trí ban đầu một khoảng R/2 thì sinα = ½  → *v1* = ; *v2* = ; *v* =  0,5 điểm  - Khi vật trượt đến vị trí thấp nhất thì α = 900 → *v1* = 2; *v2* = , *v* =  - Áp dụng định luật II Niu tơn: N – mg = → N = 5mg 0,5 điểm  b. Mặt bàn nhám, giả sử ma sát đủ lớn không làm máng bị trượt, ta có:  mgR.sinα =  (4)  - Định luât II Niu tơn: N – mg.sinα =  (5)  Q = N’.sinα + mg (6)  Fms = N’.cosα ≤ μ.Q (7) 0,5 điểm  - Từ (4), (5), (6), (7) ta được: μ ≥ =  → μ ≥  → μ ≥  1,0 điểm |

|  |
| --- |
|  |
| **Câu hỏi 5: ( 5 điểm) NHIỆT HỌC**  Một mol khí lí tưởng thực hiện quá trình giãn nở từ trạng thái 1 (P0, V0) đến trạng thái 2 (P0/2, 2V0) có đồ thị trên hệ toạ độ P-V như hình vẽ.  a. Xác định nhiệt độ cực đại của khối khí trong quá trình đó.  b. Biểu diễn quá trình ấy trên hệ toạ độ P-T  **Đáp án câu 5**  a. Vì đồ thị trên P-V là đoạn thẳng nên ta có:  (1.1) 0,5 điểm    trong đó  và  là các hệ số phải tìm.  - Khi V = V0 thì P = P0 nên:  (1.2)  - Khi V = 2V0 thì P = P0/2 nên:  (1.3)  - Từ (1.2) và (1.3) ta có:  ;  - Thay vào (1.1) ta có phương trình đoạn thẳng đó :  (1.4) 1,0 điểm  - Mặt khác, phương trình trạng thái của 1 mol khí :  (1.5)  - Từ (1.4) và (1.5) ta có :  (1.6) 1,0 điểm  - T là hàm bậc 2 của P nên đồ thị trên TOP là một phần parabol  + khi P = P0 và P = P0/2 thì T = T1 =T2 = ;  + khi T = 0 thì P = 0 và P = 3P0/2 .  - Ta có :  0,5 điểm  0,5 điểm  nên khi  thì nhiệt độ chất khí là T = Tmax =  0,5 điểm  b. Đồ thị biểu diễn quá trình đó trên hệ toạ độ T-P là đồ thị hình bên.    1,0 1,0 điểm |
|  | |
| **Câu hỏi 6: ( 5 điểm) NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC**  p1  p2  p3  V1  V2  V3 = V4  O  1  2  3  4  p  V  Cho một mol khí lí tưởng đơn nguyên tử biến đổi theo một chu trình thuận nghịch được biểu diễn trên đồ thị như hình vẽ. Trong đó đoạn thẳng 1- 2 có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ và quá trình 2 – 3 là đoạn nhiệt. Biết T1 = 300K, p2 = 2,5p1, V4 = 4V1. Tính các nhiệt độ T2, T3, T4 và hiệu suất của chu trình.  **Đáp án câu 6**  - Quá trình 1 -2: p1 = aV1; p2 = aV2 →  → V2 = 2,5V1 0,5 điểm  → T2 = 6,25T1 = 1875K 0,5 điểm  - Quá trình 2 – 3: p3 = .p2 = .p2  = 0,457p2 = 1,1425p1 0,5 điểm  T3 = .T2 =  T2 = 0,731T2 = 4,56875T1= 1370,625K 0,5 điểm  - Quá trình 3 – 4: T4 = .T1 = 4T1 = 1200K  - Quá trình 1 -2: ΔU12 = CV( T2 – T1) = 5,25CV.T1 = 7,875RT1 0,5 điểm  A12 = .(p1 + p2)(V2 – V1) = 2,625p1V1 = 2,625RT1  → Q12 = A12 + Q12 = 10,5RT1 0,5 điểm  - Quá trình 2 -3: A23 = - ΔU23 = - CV(T3 – T2) = 2,521875RT1; Q23 = 0  - Quá trình 3 – 4: ΔU34 = CV( T4 – T3) = -0,84375RT1; A34 = 0  → Q34 = ΔU34 = -0,84375RT1 0,5 điểm  - Quá trình 4 -1: ΔU41 = CV(T1 – T4) = - 4,5RT1  A41 = p1(V1 – V4) = - 3p1V1 = - 3RT1  → Q41 = A41 + ΔU41 = - 7,5RT1 0,5 điểm  - Công thực hiện trong chu trình: A = A12 + A23 + A34 + A41 = 2,14687RT1 0,5 điểm  - Nhiệt lượng khí nhận được: Q = Q12 =10,5RT1  - Hiệu suất chu trình: H = ≈ 20,44% 0,5 điểm | |